

ПРИРОДНИЧІ НАУКИ. ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 61:57.001.891.54+61(071.1)

Світлана БУХАЛЬСЬКА,
кандидат педагогічних наук,
заступник директора з виховної роботи,
викладач-методист
КЗВО «Рівненська медична академія»
Рівненської обласної ради

Ганна СЕРГЕСЬВА,
старший викладач
КЗВО «Рівненська медична академія»
Рівненської обласної ради

МОДЕЛЮВАННЯ ЯК МЕТОД НАУКОВОГО ПІЗНАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ЯВИЩ ТА ОБ'ЄКТІВ СТУДЕНТАМИ МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ МЕДИЧНОЇ БІОЛОГІЇ

У статті розкрито зміст методу моделювання. З'ясовано сутність поняття «наукове пізнання». Представлено класифікацію моделей біологічних досліджень та узагальнені алгоритми створення моделі. Наведено приклади завдань створення моделей біологічних об'єктів, феноменів та явищ, що є методом вивчення медичної біології.

Ключові слова: метод моделювання, модель, наукове пізнання, біологічні об'єкти, феномен та явище, медична біологія.

В статье раскрыто содержание метода моделирования. Выяснена сущность понятия «научное познание». Представлена классификация моделей биологических исследований и обобщенные алгоритмы создания модели. Приведены примеры задач создания моделей биологических объектов, феноменов и явлений, которые являются предметом изучения медицинской биологии.

Ключевые слова: метод моделирования, модель, научное познание, биологические объекты, феномен и явление, медицинская биология.

The article describes the content of the modeling method, by which we will understand the material or imaginary imitation of biological systems by creating

models, in which the principles of organization and functions of the investigated biological objects, facts, phenomena, etc. are reproduced.

It was found out that scientific knowledge is a form of the process of knowledge, the main function of which is the development and theoretical systematization of objective knowledge of reality, the formation of scientific worldview, the acquisition of abilities to explain the essence of phenomena, to investigate the facts, to know the laws of nature, to be convinced of truth, truthfulness scientific research.

In pedagogical theory and practice it is proved that introduction of methods of scientific knowledge in the educational process is necessary for the implementation of the cross-cutting goals of education, education and development of the future specialist and personality.

The article describes the classification of models of biological researches is specified: natural and simulation according to the object and phenomenon of research; subject (phantoms, models, waxworks), sign (informational), in particular: text, table, graphic, computer; the essence of the concept of "scientific knowledge" is found out - this is the form of the process of cognition, the main function of which is the development and theoretical systematization of objective knowledge about reality; generalized algorithms for creating a model are outlined:

observation of a real object; collection of information, accumulation of facts; formation of a descriptive model; the derivation of a hypothetical model; creation of a model; approbation, model testing; comparison with the real object; conclusions; examples of tasks for the creation of models of biological objects, facts and phenomena that are the subject of Medical Biology study are given.

Key words: modeling method, model, scientific cognition, biological object, fact and phenomenon, Medical Biology.

Постановка проблеми. Наукове пізнання в сучасних освітніх умовах є основною формою пізнання об'єктивної дійсності та навколишнього середовища, формування наукового світогляду, інтелекту та мислення, набуття фундаментальних знань із суспільно-економічних і природничих наук, виховання освіченої, духовно багатой особистості. Важливим методологічним аспектом наукового пізнання є спрямування на отримання істинної та об'єктивної інформації про досліджуваній об'єкт, явище або процес. Педагогічна теорія та практика засвідчує, що впровадження методів наукового пізнання в освітній процес неабияк впливає на реалізацію наскрізних цілей навчання, виховання і розвитку майбутнього фахівця та особистості, передусім на мотивацію до науково-пізнавальної діяльності; формування компетентностей; набуття системи наукових знань, відповідних умінь і навичок; розвиток інтелектуального потенціалу, прагнення й здатність молоді людини до самореалізації.

Саме медико-біологічна освіта в процесі підготовки майбутніх медичних і фармацевтичних працівників сприяє гносеологічному розвитку уявлень про біологічну природу людини, а отже, для реалізації дидактичних принципів науковості та системності в процесі вивчення медичної біології доцільно впроваджувати метод моделювання, що актуалізує діяльний підхід щодо здобуття медичної освіти, дозволяє через навчальні імітаційні та натурні моделі розвивати уяву, мислення, розуміння й бачення біологічної природи людини.

Аналіз наукових досліджень і публікацій засвідчує, що моделювання як форму пізнання та відтворення дійсності почали використовувати ще в античні часи. Зокрема, Платон запропонував класичну модель об'єктивно-ідеалістичного вчення. На основі створеної картини (моделі буття світу й людини) вибудовується уявлення про Всесвіт і місце людини в ньому. В епоху Відродження італійські зодчі Брунеллескі, Донателло, Леонардо да Вінчі, Мікеланджело використовували моделі не лише в архітектурі, а й у скульптурі, відображаючи анатомічні особливості тіла. У своїх наукових дослідженнях методом моделювання послуговувалися Галілео Галілей, Ісаак Ньютон, Кельвін (Вільм Томсон), Джеймс Максвелл, Фрідріх Август Кекуле, Олександр Бутлеров, Джон фон Нейман, Норберт Вінер, Томас Мальтус, Джеймс Уотсон і Френсіс Крік та ін. Про значення моделювання природних явищ зауважував Альберт Ейнштейн: «...увесь попередній досвід доводить нам, що природа становить собою реалізацію найпростіших математичних елементів. Я впевнений, що, застосовуючи суто математичні конструкції (моделі), ми зможемо віднайти ті поняття та закономірні зв'язки між ними, що відкривають нам шлях до розуміння явищ природи...» [7].

У педагогічній теорії та практиці загальної середньої та вищої освіти розглядаються такі аспекти

досліджуваної проблеми, як: загальна методика навчання біології (І. Мороз, А. Степанюк, О. Гончар); моделювання в біології як засіб підвищення результативності навчального процесу (Т. Орел, А. Машевська); використання блоків моделей у навчанні біології (О. Козленко, К. Диска, Д. Богданова); моделювання біологічних систем у шкільній біології (Г. Ягенська); моделювання в біології та медицині: методичні вказівки щодо самостійної роботи студентів під час підготовки до практичного заняття (О. Сіськова, Н. Лобач, М. Саєнко). Водночас проблема моделювання як методу наукового пізнання об'єкта та предмета вивчення медичної біології у медичних закладах вищої освіти досі ґрунтовно не досліджена, що і сприяло появі даного дослідження.

Мета статті – здійснити аналіз наукової проблеми щодо моделювання як методу наукового пізнання біологічних явищ та об'єктів із точки зору її реалізації в процесі вивчення медичної біології.

Виклад основного матеріалу. Наукове пізнання – це форма процесу пізнання, головною функцією якого є вироблення й теоретична систематизація об'єктивних знань про дійсність, формування наукового світогляду, набуття умінь трактувати суть явищ, досліджувати факти, пізнавати закономірності природи, переконуватися в істинності й правдивості наукових досліджень. В. Сухомлинський зазначав, що «формування наукового світогляду залежить від того, наскільки учні глибоко усвідомлюють головні та провідні ідеї основ наук: матеріальність і пізнаванність світу, взаємний розвиток і обумовленість явищ; можливість і закономірну необхідність перетворення навколишнього світу людиною...» [9, с. 208]. Саме вивчення дисциплін циклу загальної підготовки, зокрема науково-природничого спрямування, уможливує формування і розвиток означених характеристик особистості.

Методи наукового пізнання об'єктів і явищ живого як вид знань і спосіб науково-пошукової та дослідницької діяльності викладено в змісті навчального матеріалу дисципліни «Медична біологія». Зауважимо, що загальна біологія забезпечує набуття знань, практичних умінь і навичок про природу живого (організація на всіх рівнях складності, функції, процеси, взаємозв'язки, стійкість, відтворення й розвиток біологічних та екологічних систем) → біологічне мислення → біологічний (екологічний) світогляд → біо(еко)-етика → біологічна (екологічна) культура [1]. Водночас медична біологія є галуззю біологічної науки про основи життєдіяльності людини, що вивчає закономірності спадковості та мінливості, індивідуального й еволюційного розвитку, морфолого-фізіологічної і соціальної адаптації людини до умов навколишнього середовища у зв'язку з її біосоціальною природою, а також вплив молекулярно-генетичних, клітинних, онтогенетичних, популяційних, екологічних факторів на здоров'я людини [5, с. 8].

На нашу думку, науково-діяльний підхід у процесі здобуття медичної освіти дозволяє через призму методів наукового пізнання дослідити біологічну основу розвитку особистості, насамперед спадкові анатомо-фізіологічні ознаки та стан здоров'я, під якими розуміють природну, абсолютно життєву цінність, що перебуває на найвищому ступені не лише ієрархічної градації цінностей і пріоритетів, а й системи таких категорій людського буття, як інтереси, ідеали, гармонія, краса, сенс життя. Саме дослідницька діяльність, що є ієрархічною, педагогічно керованою

системою взаємодії суб'єктів, спрямована на пізнання природи, в результаті якої виникає суб'єктивно нове знання або його нова якість і оволодіння студентами дослідницькими компетенціями [2, с. 230].

Серед дослідницьких умінь у медичній біології вагомим значення набувають уміння застосовувати методи наукового пізнання. Нагадаємо, що *методи* – це способи організації теоретичного і практичного освоєння дійсності, зумовлені закономірностями об'єкта, що розглядається, системи регулятивних принципів перетворювальної практичної або пізнавальної діяльності [2, с. 115].

Загальні методи пізнання науковці поділяють на три групи:

- 1) методи емпіричного дослідження;
- 2) методи, що використовуються як на емпіричному, так і теоретичному рівнях дослідження;
- 3) методи теоретичного дослідження.

Ефективним методом дослідження форм життя є *моделювання* – матеріальне або уявне імітування реальної системи шляхом створення моделей, в яких відтворено принципи організації та функцій досліджуваних об'єктів, явищ, феноменів тощо. Згідно із зазначеною класифікацією моделювання визначено як метод наукового пізнання, що використовується на теоретичному й емпіричному рівнях дослідження. Метод моделювання в біологічній науці є доцільним у випадку, якщо дослідження оригіналу об'єкта чи явища в лабораторних умовах є неможливим для безпосереднього спостереження та експериментального відтворення, або складним та малоефективним у проведенні.

Модель (термін, що дослівно означає відтворення предмета в зменшеному або збільшеному вигляді, схему, зображення або опис якого-небудь явища або процесу в природі й суспільстві [4, с. 28]) – це штучно створений людиною об'єкт довірливої природи, який замінює або відображає реальний об'єкт, що розглядається. При вивченні моделі можна одержати нову інформацію про даний об'єкт [7].

До основних властивостей моделі віднесено: спрощеність, наближеність до дійсності, інформативність, повноту, стійкість, замкнутість, адекватність системи, що моделюється.

Узагальнено всі моделі поділяють на: натурні; імітаційні; предметні (матеріальні); знакові (інформаційні). Водночас науковці пропонують виокремлювати моделі за: способом пізнання (науково-технічні, мистецькі, життєві); типом використання (експериментальні, навчальні, ігрові); функціональними ознаками (статичні, динамічні); змістовим наповненням (евристичні (текстові), натурні (фізичні), математичні, графічні (візуальні), мультимедійні, тривимірні тощо) [2–4].

Заслужує на увагу і типологія моделей, яку пропонують використовувати в біології та медицині О. Сілкова, Н. Лобач, М. Саєнко, зокрема: біологічні предметні; фізичні (аналогові); кібернетичні; математичні. До біологічних моделей належать лабораторні тварини, змодельовані органи, культури клітин. Фізичні моделі – це фізичні системи чи пристрої, які мають аналогічні функції з предметом, що моделюється, наприклад, апарат штучного дихання, який імітує легені. Кібернетичні моделі – це передусім електронні пристрої, завдяки яким моделюються інформаційні процеси в живому організмі, наприклад, «штучний інтелект» (кібернетична модель роботи мозку людини).

Математичні моделі – це системи формул, функцій, рівнянь, які описують ті чи інші можливості об'єкта, явища чи процесу, що вивчається [7].

Зважаючи на аналіз типології моделей, зауважимо, що в процесі вивчення медичної біології доцільно використовувати моделі: натурні та імітаційні (відповідно до об'єкта та явища дослідження); предметні (фантоми, макети, муляжі); знакові (інформаційні) – текстові, табличні, графічні, комп'ютерні [6; 8]. Суттєвими ознаками таких моделей є наочність, відповідність оригіналу, абстракція, аналогія.

При створенні моделей рекомендовано дотримуватися таких алгоритмів:

- 1) спостереження за реальним об'єктом;
- 2) збір інформації, накопичення фактів;
- 3) формування описової моделі;
- 4) виведення гіпотетичної моделі;
- 5) створення моделі;
- 6) апробація й тестування моделі;
- 7) порівняння з реальним об'єктом;
- 8) висновки.

Також слід пам'ятати, що біологічні моделі повинні відповідати певним вимогам, як-от:

- об'єктивність – подібне відтворення вихідної реальної системи, врахування найважливіших ознак, властивостей, зв'язків;

- точність – максимальна ідентичність отриманих при моделюванні результатів із попередньо встановленими;

- універсальність – можливість застосування моделі для аналізу подібних об'єктів та явищ; здатність використовувати модель для вирішення інших завдань;

- економічність – наявність мінімальних затрат при отриманні максимальних вихідних результатів;

- відповідність освітнім завданням – ефективність застосування моделі відповідно до дидактичних принципів навчання.

Теоретичну основу біологічного моделювання заклав свого часу М. І. Вавилов, відкривши закон гомологічних рядів спадкової мінливості, згідно з яким генетично близькі види і роди характеризуються подібними рядами мутацій. Так, у межах класу ссавців можна прослідкувати мутації, що викликають такі ж зміни фенотипу, як і в людини. Для моделювання певних спадкових аномалій людини підбирають і вивчають мутантні лінії тварин, які мають подібні порушення. Наприклад, у собак наявна гемофілія А і В, зумовлена рецесивними генами, локалізованими в Х-хромосомі, у ховрахів і пацюків трапляються патологічні мутації, виявлені в таких формах, як гемофілія, цукровий діабет, ахондроплазія, м'язова дистрофія тощо, в мишей – розщелина губи та піднебіння, а в морських свинок – глухота. Однак варто пам'ятати, що мутантні лінії тварин точно не відтворюють спадкових хвороб людини, проте таке натурне моделювання, тобто відтворення патологічного процесу або фрагменту хвороби людини, дає змогу виявити механізми первинного відхилення від норми [5, с. 204].

Пропонуємо розглянути *завдання*, які передбачають створення знакової (інформаційної) моделі, що має на меті опис об'єкта у вигляді текстів, схем, графіків, таблиць.

Текстова модель – дає змогу представити вербальний опис об'єкта моделювання.

Тема: Розмноження на організмовому рівні. Гамети. Гаметогенез.

Завдання. Перегляньте тематичний фільм, на основі якого спробуйте відновити у фрагменті тексту пропущені поняття і терміни (*правильні відповіді зазначено в дужках*).

Гаметогенез жіночих клітин називають _____ (овогенезом), що складається із таких періодів, як: _____ (розмноження, ріст, дозрівання). На межі зародкової та поззародкової ділянок ембріона від соматичних клітин відокремлюються _____ (первісні статеві) клітини (2n). Звідти вони мігрують до закладки статевої залози _____ (яєчників). Період розмноження характеризується _____ (мітотичним) поділом і утворенням дрібних клітин із відносно великим ядром і незначною кількістю цитоплазми _____ (овогонії). У період росту овогонії припиняють ділитися й перетворюються на _____ (овоцити I порядку (2n)). Період дозрівання супроводжується _____ (двома мейотичними поділами). В результаті першого _____ (редукційного) поділу мейозу овоцит ділиться на дві клітини: _____ (овоцит II порядку (1n)) і _____ (первинний полоцит (1n)). Під час другого _____ (екваційного) поділу мейозу овоцит знову ділиться і утворюється _____ (незріла яйцеклітина (1n)) та _____ (вторинний полоцит (1n)). Первинний полоцит ділиться на два _____ (вторинні полоцити (1n)). Отже, в результаті _____ (двох) поділів мейозу з одного _____ (первинного овоцита) утворюється чотири клітини з _____ (гаплоїдним) набором хромосом: _____ (яйцеклітина) і _____ (три полоцити), які з часом фагоцитуються лейкоцитами [5, с. 125].

Таблична модель – надає інформацію про об'єкт або кілька об'єктів (структуру, властивості, зв'язки тощо). Під час складання таблиць-моделей необхідно зібрати, систематизувати, логічно викласти текстову та ілюстраційну інформацію.

Тема: Методи вивчення генетики людини. Медико-генетичне консультування.

Завдання. Складіть таблицю алгоритмів медико-генетичного дослідження хворого зі спадковою патологією, наприклад, фенілкетонурією, муковісцидозом, синдромом Дауна, синдром Морріса (тестикулярної фемінізації), використовуючи генеалогічний, біохімічний, цитогенетичний (каріотипування), дерматогліфічний методи.

Графічна модель – відображає біологічні об'єкти, процеси у вигляді схем, аплікацій, опорних конспектів, рисунків тощо.

Тема: Молекулярні основи спадковості.

Завдання. Змодельуйте схему ділянки гена (ДНК: ЦЦТ-ГТА-ГАА-ААА-) гемоглобіну здорової людини та гена (ДНК: ЦЦТ-ГТТ-ГАА-ААА-) хворої на серповидноклітинну анемію, а також визначте генетичний код (і-РНК) та амінокислоти, що входять до складу гемоглобіну.

Алгоритми виконання: за допомогою карток-нуклеотидів пропонуємо викласти ділянку першого ланцюга ДНК гена гемоглобіну: ЦЦТ-ГТА-ГАА-ААА-. Відповідно до принципу комплементарності та за допомогою карток-нуклеотидів потрібно відтворити другий ланцюг ДНК та і-РНК. Керуючись таблицею «Генетичний код», за триплетами і-РНК встановити послідовність амінокислот у фрагменті молекули гемоглобіну.

Відповідь: ДНК здорової людини: ЦЦТ-ГТА-ГАА-ААА-; генетичний код (і-РНК): ЦЦУ-ГТА-ГАА-ААА-; амінокислотний склад гемоглобіну: Про-Глу-Глу-Ліз.

На ділянці фрагмента молекули ДНК пропонуємо замінити триплет -ГГА- на триплет -ГТТ-. Відповідно до змін за принципом комплементарності необхідно відтворити другий ланцюг ДНК та і-РНК і визначити нові триплети та амінокислотний склад гемоглобіну.

Відповідь: ДНК хворої людини на серповидноклітинну анемію: ЦЦТ-ГТТ-ГАА-ААА-; генетичний код (і-РНК): ЦЦУ-ГУУ-ГАА-ААА-; амінокислотний склад зміненого гемоглобіну: Про-Вал-Глу-Ліз.

При виконанні даного завдання спрацьовує логічне правило «синтез – аналіз – синтез», де синтез – це створення моделі фрагменту молекул ДНК, і-РНК та гемоглобіну в нормі; аналіз – заміна одного триплету іншим у фрагменті молекули внаслідок зміни в і-РНК та амінокислотному складі гемоглобіну; синтез – значення ДНК у збереженні та передачі спадкової інформації.

Завдання. Змодельуйте ситуацію: в здоровій людини із сечею виділяються такі амінокислоти: аланін, серин, глутамінова кислота, гліцин. Послугуючись таблицею «Генетичний код», за вказаними амінокислотами встановіть відповідні їм триплети і-РНК та ДНК.

Завдання. У людини, хворої на цистинурію, виділяються амінокислоти, яким відповідають такі триплети: і-РНК: УЦУ, УГУ, ГЦУ, ГГУ, ЦАГ, ЦГУ, ААА. Створіть модель «Триплети ДНК й амінокислотний склад людини, хворої на цистинурію» та порівняйте їх зі складом здорової людини.

Модель-аплікація – відтворює біологічні процеси щодо використання матеріалу (картон, кольоровий папір, нитки, стрічки, палички).

Тема: Цитологічні основи спадковості. Розмноження організмів на клітинному рівні. Життєвий цикл клітини. Мітоз. Мейоз.

Завдання. Створіть модель-аплікацію клітинного циклу, мітозу та мейозу; спробуйте відобразити циклічні та цитогенетичні характеристики поділів клітини; змодельуйте можливі порушення кількості (нулісомія, моносомія, трисомія) та структури (делеція, інверсія, дуплікація) хромосом.

Інтерактивні моделі та анімації – мультимедіа-компоненти, що демонструють динамічну візуальну модель об'єкта, явища або процесу. Комп'ютерне моделювання доцільно використовувати з метою імітування біологічних процесів, що відбуваються в клітині, організмі, популяції.

Тема: Медико-біологічні основи паразитизму.

Завдання. За допомогою програми PowerPoint створіть анімаційну модель «Патологічна дія амеби дизентерійної (токсоплазми, трихомонади уrogenітальної, людської аскариди, філярії тощо) в організмі людини».

Висновки. З огляду на аналіз означеної проблеми вважаємо, що моделювання є надзвичайно ефективним інтерактивним методом наукового пізнання біологічних об'єктів і явищ, що вивчаються в курсі медичної біології. Використання методу моделювання зумовлює посилення прикладної спрямованості освітнього процесу, сприяє поглибленню наукового світогляду, набуттю фундаментальних знань, пошуково-дослідницьких умінь, формуванню навчальної компетентності.

Актуалізація окресленої проблеми в освітньому процесі не вичерпується матеріалом даної статті та потребує **подальших досліджень** із використання математичного моделювання при вивченні медичної біології.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Грубінко В. В. Інноваційне освітньо-наукове і соціокультурне середовище у вищому навчальному закладі як умова освітньої євроінтеграції / В. В. Грубінко. – К. : НПУ ім. М. Драгоманова, 2007. – Вип. 65. – Ч. 1. – С. 253–261.
 2. Загальна методика навчання біології : навч. посібник / І. В. Мороз, А. В. Степанюк, О. Д. Гончар та ін. ; за ред. І. В. Мороза. – К. : Либідь, 2006. – 592 с.
 3. Козленко О. Досвід використання блоків моделей у навчанні біології / О. Козленко, К. Диска // Біологія і хімія в рідній школі. – 2016. – № 2. – С. 29–32.
 4. Орел Т. В. Моделювання у шкільній біології як засіб підвищення результативності навчального процесу / Т. В. Орел // Біологія. – 2014. – № 19–21 (427–429). – С. 28–29.
 5. Сабадишин Р. О. Медична біологія. Підручник для студентів вищих медичних навчальних закладів I – II рівнів акредитації / Р. О. Сабадишин,

С. Є. Бухальська. – Вінниця : НОВА КНИГА, 2008 (2009). – 368 с. : іл.
 6. Саляк Н. О. Практикум з медичної біології : навч. посібник / Н. О. Саляк. – К. : Медицина, 2009. – 152 с.
 7. Сілкова О. В. Моделювання в біології та медицині: методичні вказівки для самостійної роботи студентів під час підготовки до практичного заняття / О. В. Сілкова, Н. В. Лобач, М. С. Сасенко. – Полтава : Українська медична стоматологічна академія, 2018. – 11 с.
 8. Сухомлин Н. І. Біологія в поняттях, термінах, таблицях і схемах / Н. І. Сухомлин. – Київ : «ВП Логос-М», 2016. – 128 с.
 9. Сухомлинський В. О. Вибрані твори : в 5 т. / В. О. Сухомлинський. – Київ : Радянська школа, 1976. – Т. 4. – 640 с.

Дата надходження до редакції: 18.03.2019 р.

УДК 378:33-057.86 : 17.023.36

Інеса ХМЕЛЯР,
 кандидат педагогічних наук,
 викладач хімії КЗВО «Рівненська медична академія»
 Рівненської обласної ради

Тамара ОНИЩУК,
 викладач хімії КЗВО «Рівненська медична академія»
 Рівненської обласної ради

**ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЯ ТА ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ
 ЯК ВАЖЛИВІ ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ
 ФОРМУВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ
 КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ
 НА ЗАНЯТТЯХ ІЗ ХІМІЇ**

У статті обґрунтовано принцип варіативності вибору змісту і форм діяльності студентів з урахуванням особливостей розвитку пізнавальної та мотиваційної індивідуальності людини. За основу поділу студентів на умовні типологічні групи взято ті їхні характеристики, що відображають особливості сприймання, пам'яті, мислення, способи вникнення в проблему, глибину розуміння програмного матеріалу, рівень працездатності та старанності тощо. Доведено, що використання різних видів завдань сприяє формуванню навчальних компетентностей студентів.

Ключові слова: особистість, диференціація, індивідуалізація, освітній процес.

В статті обґрунтовано принцип варіативності вибору содержания и форм деятельности студентов с учетом особенностей развития познавательной и мотивационной индивидуальности человека. За основу разделения студентов на условные типологические группы взято те их характеристики, которые отражают особенности восприятия, памяти, мышления, способы проникновения в проблему, глубину понимания программного материала, уровень работоспособности и усердие и др. Доказано, что использование различных видов задач способствует формированию учебных компетентностей студентов.

Ключевые слова: личность, дифференциация, индивидуализация, образовательный процесс.